بسم الله الرحمن الرحيم

نتوكل على الله .. ونبتدي فى sensory

(Organization of nervous system)

كلمة organization تعنى تنظيم
هنقسم nervous system بـ3 طرق:

اول تقسيمة عندك histological :-

من ناحية histology هنقسم nervous system الى structural units بتاع CNS
فاكرين structural unit اللى هيا **neuron**
والخلايا اللى بتربطها مع بعضها **neuroglial cells**

يلا رقم اول مرة يكتبوه عدد neurons عند سن 6 شهور **10 اس 11**
والرقم ده اعلى رقم ممكن نوصله فى CNS بعد الولادة
وneurons دية عددها بيتناقص مع العمر
وعمر ال neuron اللى مات هيرجع تانى
يعني كل خلية بتموت مابتتجددش
علشان كدة تخيلوا اعداد neurons عمالة تتناقص من سن 6 شهور
وتخيل بقى الجماعة اللى عند سن 70
neurons اللى عندهم قليل اوى
علشان كدة بيتدى يظهر عندهم بعض الامراض اللى فيها تدهور فى وظائف المخ مثل الزاهيمر
تخيل بقى ان الناس عند سن 65 .. **1 /12** بيجيلهم المرض ده
ويكمل ان شاء الله عند سن 80 تبقى نسبته **3/1**
يبقى كل 3 عند سن 80 واحد عنده الزاهيمر

كمثال:-
احدى رؤساء الولايات المتحدة كان عنده الزاهيمر
بيحكوا انه كان بيبقى ماشى فى الشارع مع زوجته ومش فاهم هم الناس بتشاور عليه ليه نسى تماما انه رئيس الولايات المتحدة و هيوصل ان بعد فترة هينسى زوجته كمان :D

يبقى اول رقم عليك هو **عدد ال neurons 10اس 11**
و**عدد glial cells** اعلى من كدة **10اس 50**

حتة هستولوجى بقى بيقولك ان

في تلات انواع من GLIAL CELLS :

* نوع صغير اسمه microglia وده شغال **scavenger**
يعنى بينضف اى بقايا طالعة من neuron

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

لوبصينا لشكل neuron

كان فى جسم **soma** وكان ليها حاجات رفيعة زى الصوابع اسمها **denderites**

ومن الناحية التانية كان طالع زراع طويل كان اسمه **axon**

اللى هو نوع mylinated ونوع unmylinated

* بيقولك glial cell فى نوع منها عنده denderites قليلة اسمها **oligo dendrites**

ووظيفتها تكوين mylein sheath

* فى نوع من glial اسمه **astrocyte**

ده اللى بينظم تركيز آيون البوتاسيوم اللى هو inside cell

(كل الايونات اللى تبدا بحرف p بتبقى جوة الخلية) ^^

....

تانى تقسيمة فى nervous system :-

Anatomical و functional :-

احنا كنا فى سنة اولى بنرسم brain واقف على جزع الشجرة اللى هو brainstem

اللى بيتكون من تحت لفوق من

medulla-pons-midbrain

بيقولك anatomically

هنقسم nervous system لـ central NS اللى قولناه و peripheral NS اللى هو الاعصاب

و هى نوعين

اعصاب طالعة من المخ اسمها **cranial nerves** وكانت **12 زوج**

واعصاب طالعة من spinal cord اسمها **spinal nerves** وكانت **31 زوج**

اللى يهمنا دلوقتى central nervous system

هنقسم CNS الى

higher brain level

و **lower brain level** اللى هو brain stem و spinal cord

اول مجموعة higher brain level :-

هناخدهم من فوق لتحت:

brain اللى فوق **ووظايفه الحركات الدقيقة** (motor)

زى الكتابة والكلام ومسؤل عن sensation ومسئول عن learning و thinking

طب ننزل لتحت شوية **brain stem**

ووظيفته **subconsious level** زى تنظيم الضغط والتنفس فى medulla

وتنظيم وضع الجسم (position) والمحافظة على الاتزان (equilibrium)

طب ننزل تحت لل **spinal cord**

ووظيفته **Autonomic reflexes**

يعنى فعل لاارادى زى withdrawal reflex

كمثال :-

واحد ماشى على رمل الشاطئ وفى سبجارة مدفونة فى الرمل لما رجله تدوس عليها بيرفعها بسرعة ده بقى اسمه withdrawal reflex اللى مركزه فى spinal cord

وكذلك مركز (autonomic) defecation – micturation – erection

اخر تقسيمة اننا بنقسم CNS

الى مناطق للاحساس ومناطق للحركة:-

اى sensation بيبقى **طالع لفوق** (اهم معلومة)

علشان يوصل لغاية **higher brain level** علشان حضرتك تحس

يبقى كل كهربة الاحساس طالعة لفوق

وكل الاوامر الحركية نازلة لتحت

كهربة sensation تخش **spinal cord**

وتطلع لفوق وتعدى على شبكة اسمها **reticular formation**

وبعدين توصل لل**higher brain level**

وفى السكة بتعدى على حاجة اسمها **thalamus**

وكل الاوامر الحركية تبدا من عند **brain**

وتعدى على **reticular formation** وتنزل على **spinal cord** زى sensation

بس المرادى مابتعديش على **thalamus** وهى نازلة ولكن بتعدى على **basal ganglion**

....

اول موضوع عندنا حاجة اسمها **synapse** :-

مقطع syn فى اللغة يعنى اتصال

اول ***سؤال شفوى*** هتسئله هو definition of synapse :-

هوا منطقة الاتصال بين خليتين عصبيتين

(tight junction between 2 neurons)

فاكر فى سنة اولى كان عندنا الneuron اللى قبل ganglion اسمه **preganglionic**

واللى بعدها **postganglionic**

بنفس النظام هنسمى الneuron اللى قبل synapse : **presynaptic neuron**

واللى بعده **postsynaptic neuron**

ثانى عنوان عندك (transmition) :

ازاى 2 neuron هيتصلوا ببعض ؟
لو 2neurons مقربين من بعض جدا جدا
الكهربة فى الاول هتنط للتانى مباشرة بس ده مش فى البنى آدمين ولكن دا فى الافقاريات

طب فينا :D

ازاى اتنين neurons هيتصلوا ببعض ؟

عن طريق **chemical transmitters** و هى مادة كيميائية بتنتقل من neuron للتانى

....

انواع synapse

(شفوى)

دايما presynaptic neuron هيشترك بالaxon بتاعه:-

1- لو axon بتاع presynaptic وقف جنب dendrites بتاعت neuron الاخر هنسمى الوصلة دى **axodendretic**
2- لو axon بتاع presynaptic وقف جنب soma بتاعت neuron اللى بعده هنسمى الوصلة دى **axosomatic**
3- طب لو axon بتاع presynaptic وقف جنب بداية axon بتاع neuron اللى بعده هنسمى الوصلة دى **axoaxonic** وبداية الaxon اسمها **axon helok**

اشهر سؤال MCQ :-
ان most excitable type هو axoaxonic

فاكر action potential كان **RMP: -90**
وكنا بنوصل لغاية **+35**
و firing level كان **-65**
و firing level هى النقطة لو وصلنلها كدة كدة لازم نكمل لنوصل ل -35

الارقام دى كانت خاصة بال**large neurons**
اما small neurons بتبقى **-70**
و firing تبقى **-55**
ونوصل ل **10** يعنى مفروض نزق الكرة 15
عاندك axoaxonic is most excitable
لان firing level -59 يعنى فرق 11 يعنى هو اسهل للوصول للfiring level
ودا لان بداية axon مليانة قنوات صوديوم سهل يحصل فيها repolarization و action potential
يعنى عنده low threshold

طب بالعقل مين هو least excitable ؟
هو **axodendretic**

اول سؤال نظرى مهم :

function of synapse

دايما هنرسم axon presynaptic
وفى اخره كورة والpostsynaptic مستطيل وبينهم فراغ
فى نهاية axon بتاع presynaptic neuron حتة منفوخة اسمها **synaptic knob**
وبعدين شق اسمه **synaptic cleft** وبعدين postsynaptic

السؤال: **اشرح اماكن synapse ؟**

عندك 3 حاجات هتتكلم فيهم :
knob
cleft
postsynaptic neuron

تعال نبتدى بال**synaptic knob**
فيها حاجتين مهمين فيها
mitochondria ودى فايدتها مصدر ATP علشان تصنع **chemical transmitter**
تانى حاجة فى knob البالونات اللى متخزن فيها chemical transmitter اسمها **vesicles**
و هى نوعين تحت الميكروسكوب :-
* **فى نوع بيان كانه فاضى بس هو مليان جدا النوع ده اسمه clear**
فى 4 مواد متخزنة فى clear vesicles :
acetyl choline
و3 G :- glycine – GABA – glutamine
* النوع التانى من vesicle هو **granular**
بيان مليان حبيبات
فى نوع منه صغير فى الحبيبات وده فيه **catecholamine**
النوع granular الكبير المواد الكيميائية اللى بتتخزن فيه من النوع slow وتاثيرها potent
مثال :
وانت ماشى فى الشرع شفت عربية خبطت واحد ومات وبعد فترة (ايام – شهور) تلاقى نفسك فاكر الحادثة بتفاصيلها لان مخك طلع مادة كيميائية slow وطويلة المدى ويمتد تاثيرها لايام وسنين

قاعدة بمليون جنيه

Neuron الواحد بيطلع chemical transmitter واحد
يعنى فى neuron تلاقى vesicles بتاعته بتطلع **acetylcholine**
وneuron واحد تانى بيطلع **glycine** .

فی نوعين من البروتين فی knob لو شبكوا فی بعض

ال vesicles هتفرقع

واحد فی جدار vesicle هنسميه **Vsnare**

وواحد فی terminal knob هنسميه **Tsnare**

نيجی لل synaptic cleft :

Width بتاعه من **30-50 نانوميتر**

تفتكر synaptic cleft اللی لا هو تبع presynaptic ولا تبع postsynaptic

هل تركيبه شبه intracellular fluid ولا extracellular fluid ؟

طبعا **extracellular** و main cation هو **Na**

نيجی بقى على **postsynaptic neuron** :-

عليه حاجتين مهمين

- فيه بروتين علشان يمسك فی chemical transmitter اسمه **binding protein**
- في 4 انواع من channel

اللی بيتحكم فی فتحهم و غلقهم **chemical transmitter** اللی جای من presynaptic neuron

احنا اتفقنا ان cleft مليان Na

يبقى فی Na channels

وفی Ca channels

وفی Cl channels

وفی K channels

فاكريت كنا بنقول ان جوة سالب وبرة موجب وده اسمه **RMP**

لما بيخش Na لجوة ويطلع K ده اسمه **depolarization**

ولو K خرج كتير يعنى الموجب زاد اوی بره فده اسمه **hyperpolarization**

نيجی لل channels :-

اول واحدة **Na channels**

دی لو فتحت تتدخل Na لجوة ... يعنى ال positive هيزيد جوة و برة negative

دی حالة **depolarization**

طب لو **Ca channels** فتحت هيدخل **Ca** .. يعنى positive هيزيد جوة و negative يقل برة

ده برده **depolarization**

يبقى لو قناة Na او Ca فتحت هيحصل حالة excitation

طب لو قناة Cl او K فتحت

يعنى موجب زايد برة وسالب زايد جوة فده **hyperpolarization**

يبقى لفظ hyperpolarization دائما تعنى inhibition
ولفظ depolarization دائما تعنى excitation

اول سؤال مهم :-

mechanism of synaptic transmission

الكهرباء بتنتقل من presynaptic الى postsynaptic
لو فى سلكين كهرباء بعاد عن بعض فمستحيل تنتقل الكهرباء من سلك لاخر
بس عند ربنا مفيش مستحيل ^^
لان 2 neuron مابينهم شق اسمه synaptic cleft

هما 4 خطوات :-
اول خطويتين هيعملهم chemical transmitter
حيث ان chemical transmitter هي
- release
- cross & combine to protein
- هيغير حركة الايونات
- removal of chemical transmitter

اهم خطوتين الاولى والرابعة :-
الاولى 4جمل والرابعة 4خطوات

Release :-

1- Action potential موجود فى presynaptic
2- يفتح قنوات ويدخل ايونات Ca
لذلك نسميها voltage gate فيدخل Ca ويخلى البالونة تقع لتحت
3- وبعدين transmitter و Vesicle هيشبكوا فى بعض
4- وبعدين انفجار ويخرج transmitter على برة
by exocytosis

removal :-

Chemical transmitter بعداما اشتغل .. ازاى اخلص منه ؟

فى 4طرق :-1-طريقة يعملها knob

2-طريقة يعملها cleft

3-طريقة يعملها postsynaptic

4-scavenger glial cells

1- **طريقة تعملها knob :-**

ان chemical transmitter بعد اما اشتغل ترجع تخده بعملية اسمها **active reuptake**

2- **طريقة يقوم بها postsynaptic** :-

ان chemical transmitter بعد اما اشتغل عليه

فى انزيمات تكسر transmitter زى **acetylcholine** بعد اما اشتغل على العضلة

في cholinesterase يكسره

3- **طريقة يقوم بها cleft :-**

ان transmitter بعد اما اشتغل الfluid بتاع cleft يزقه بعيد

علشان neuron تانى يلقطه بعملية اسمها diffusion

هل ممكن chemical transmitter يعمل فى حتة فى المخ excitation ونفس transmitter يعمل فى حتة تانية inhibition ؟

اى chemical transmitter ممكن يشتغل **على وشين**

ممكن فى حتت من المخ يعمل **stimulation** و هو فى حتت تانية يعمل **inhibition**

تفتكر ايه اللى بيحدد؟

اللى بيحدد هو نوع receptor

مثال:- parasympathetic بيطلع acetylcholine

اللى بيعمل contraction فى جدار GIT و relaxation فى sphincters

اى ان chemical transmitter ممكن يشتغل على وشين

ماعدا GABA و glycine مايشتغلوش الا inhibitory بس

....

فى عنوان كبير اسمه

synaptic potential

(نظرى مهم)

انت عندك synapse فيه 2neuron مشتركين

لو جابولك فى عنوان اشرح كهربة synapse يبقى انت مطالب تشرح كهربة pre وكهربة post

كهربة post بتشرح هنا:- 1- excitatory postsynaptic potential

2- inhibitory postsynaptic potential

3- grand postsynaptic potential

نيجى لاول نوعين كهربة excitatory و inhibitory

هنشرحهم فى صورة مقارنة فى 4 نقط :-

.

Excitatory postsynaptic potential	Inhibitory postsynaptic potential
1-عبارة عن حالة partial depolarization اصله ضعيف 2-excitatory يبتدى يحصل بعد 0.5 millisecond 3-اكتر depolarization نوصله بعد 1.5 millisecond 4-يخلص ويرجع للRMP خلال 2:5 millisecond	1-عبارة عن حالة hyperpolarization 2-inhibitory يبتدى يحصل بعد 1 millisecond 3-اكتر hyperpolarization نوصله بعد 2 millisecond 4-يخلص ويرجع لل RMP خلال 3 millisecond

اكتر سؤال MCQ هنا فى **mechanism of channels بتاعت Na وK :-**

علشان يحصل depolarization **بيفتح Na او Ca ويقفل K**
وعلشان يحصل hyperpolarization **يفتح K وCl ونقفل Na وCa**

مين اهم فى عمل CNS: stimulation ولا inhibition ؟

الاثنين مهمين بس فى واحد اهم :-

مثال:- وانت قاعد بتسمع شرح CNS فصوت الدكتور مش الوحيد اللى بيوصلك لو ركزت هتلاقى صوت المروحة والعربيات عالى اوى
ومع ذلك انت عامل inhibition لكل الاصوات دى

لذلك فان inhibition هو الاهم فى عمل CNS

لذلك لما نيجى نعمله **لازم كل channels تشتغل** اما excitation كفاية channel واحدة بس

طب ليه الشغل فى inhibition متاخر شوية 1 millisecond ؟

لان Na channel لها بوابتان لذلك هى اسرع
اما K channel لها بوابة واحدة فهى بطيئة

تعال بقى فى حتة **partial depolarization** :-
الجماعة العلماء قالوان
excitatory postsynaptic potential
عمره ماهيوصلك الواحد منه للfiring ويعمل action potential
لانه حاجة ضعيفة اوى فعلشان يحصل action potential لازم تجمع **40 excitatory postsynaptic potential**

مع بعض علشان توصل للfiring level كلمة نجمع اسمها **summation** (شفوى مهم)

ازاى فى طريقتين:-

1- ممكن من الاول يبقى عندى 40 knob كل واحد عنده المادة الكيميائية بتاعته excitatory لما تشغل ال40 فى وقت واحد كل واحد هيطلع مادته الكيميائية وكل واحد هيعمل depolarization فهيبقى عندك 40 depolarization فى نفس الوقت فهتوصل للfiring و هتعمل action potential (many knobs act simultaneously)الطريقة دى اسمها **spatial summation**(space)
2- Knob واحدة اشغلها 40 مرة وراء بعض مافيش وقت مابينهم هيطلع 40 excitatory transmitters هيوصلك للfiring level (one knob act repeatedly)
الطريقة دى اسمها **temporal summation(fine)**

هل summation ممكن يحصل فى حالة inhibitory مع ان مافيش هدف ؟

ايوة يحصل ويحصل more and more inhibition بس هنا مافيش هدف واضح

ثالث نوع من الكهربة : **grand postsynaptic potential** :-
يعنى **محصلة**
بيقولوا ان postsynaptic neuron الواحد بيتلقى الاف knobs حوالى 100 الف
بعض knobs اللى جياله excitatory وبعضها inhibitory **و هو يحصل فيه محصلتهم**

عندنا4 احتمالات :-

1- لو excitatory اللى جايله اكتر من inhibitory هيحصل فيه depolarization
2- لو inhibitory اللى جايله اكتر من excitatory هيحصل فيه hyperpolarization
3- انما الاثنين زى بعض مش هيحصل فيه حاجة no change
4- لو excitatory اكتر من inhibitory عندنا احتمالين:-

هل ياترى الفرق يوصلك للfiring level ولا لأ
1-لو الفرق وصلنا للfiring هيحصل **action potential**
2-طب لو الفرق صغير لم يصل للfiring **هيحصل للneuron بعض facilitation**
يبقى excitatory 4نقط
ويبقى inhibitory 4نقط
ويبقى grand 4احتمالات

تم بحمدالله